

0400 04-09-01

**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Jun AMAKO et al.

Application No.: 09/801,699



# 2

Filed: March 9, 2001

Docket No.: 108850

For: PACKAGE SEALING METHOD, MANUFACTURING METHOD OF ELECTRONIC  
DEVICE MODULES, SEALING APPARATUS, AND PACKAGED PRODUCTS

**CLAIM FOR PRIORITY**

Director of the U.S. Patent and Trademark Office  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japan Patent Application 2000-066176 filed March 10, 2000  
Japan Patent Application 2001-051938 filed February 27, 2001

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

  x   are filed herewith.  
           were filed on        in Parent Application No.        filed       .  
           will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:JSA/crp

Date: April 9, 2001

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

|   |
|---|
| <p><b>DEPOSIT ACCOUNT USE<br/>AUTHORIZATION</b><br/>Please grant any extension<br/>necessary for entry;<br/>Charge any fee due to our<br/>Deposit Account No. 15-0461</p> |
|---|

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-051938

出 願 人

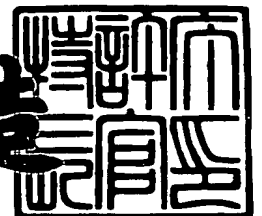
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3021858

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0083245

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/19

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 尼子 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 梅津 一成

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 棚谷 英雄

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100061273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐々木 宗治

    【電話番号】 03(3580)1936

【選任した代理人】

    【識別番号】 100085198

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小林 久夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100060737

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 三朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100070563

【弁理士】

【氏名又は名称】 大村 昇

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 66176

【出願日】 平成12年 3月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008626

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004633

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パッケージの封止方法、電子素子モジュールの製造方法、封止装置並びにパッケージ品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被収納物が収納された筐体と、レーザー光が透過可能な材料からなるリッドとの間に接着部材を配置し、

レーザー光を前記リッドを通して前記接着部材へ照射して該接着部材を溶融し、前記筐体と前記リッドとを前記接着部材により接合することを特徴とするパッケージの封止方法。

【請求項 2】 前記接着部材が前記筐体又は前記リッドに形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のパッケージの封止方法。

【請求項 3】 前記筐体と前記リッドとを加圧により固定し、レーザー光を照射することを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載のパッケージの封止方法。

【請求項 4】 前記筐体に孔を設け、該孔を利用して前記リッドを真空吸着することにより、前記筐体と前記リッドとを固定することを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載のパッケージの封止方法。

【請求項 5】 前記筐体と前記リッドを接合した後、前記筐体に形成された孔に金属を配し、レーザー光を照射して該金属を溶融し、前記孔を前記金属により封止することを特徴とする請求項 4 に記載のパッケージの封止方法。

【請求項 6】 前記筐体と前記リッドとを接合するためのレーザー光の波長と、前記孔に配置された前記金属に照射するためのレーザー光の波長とを、同一波長とすることを特徴とする請求項 5 に記載のパッケージの封止方法。

【請求項 7】 レーザー光を走査し、前記接着部材へ順次レーザー光を照射し、前記筐体と前記リッドとを接合することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のパッケージの封止方法。

【請求項 8】 レーザー光を位相ホログラムに通して回折光パターンを形成し、該回折光パターンを前記接着部材へ一括照射し、前記筐体と前記リッドとを接合することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のパッケージの封止方

法。

【請求項 9】 前記位相ホログラムによる回折 0 次光にエネルギーを残し、該回折 0 次光を用いて前記回折光パターンの位置決めを行うことを特徴とする請求項 8 に記載のパッケージの封止方法。

【請求項 10】 レーザー光を集光レンズにより集光し、該集光レンズと前記リッドとの間に前記位相ホログラムを配置し、該位相ホログラムの位置を光軸方向に変化させることにより、所望の回折光パターンを形成すること特徴とする請求項 8 または 9 に記載のパッケージの封止方法。

【請求項 11】 レーザー光を前記接着部材へ照射中に、前記筐体と前記リッドとの接合部の温度分布をモニタすることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のパッケージの封止方法。

【請求項 12】 前記接着部材を予備加熱した後、レーザー光を照射することを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載のパッケージの封止方法。

【請求項 13】 電子素子を収納するための筐体をリッドにより封止する電子モジュールの製造方法であって、

前記筐体と前記リッドとの間に接着部材を配置し、

前記リッドを介してレーザー光を前記接着部材に照射し、

前記接着部材を溶融し、前記筐体と前記リッドとを接着することを特徴とする電子素子モジュールの製造方法。

【請求項 14】 被収納物が収納された筐体とリッドとを接着部材により接合するための封止装置であって、

前記筐体と前記リッドとを固定する固定手段と、

前記リッドを通して前記接着部材へレーザー光を照射するレーザー光照射装置とを備えたことを特徴とする封止装置。

【請求項 15】 前記固定手段として加圧治具を備えたことを特徴とする請求項 14 に記載の封止装置。

【請求項 16】 前記固定手段として、前記筐体に設けた孔を利用して該筐体に前記リッドを吸着させる吸着装置を備えたことを特徴とする請求項 14 に記載の封止装置。

【請求項 1 7】 前記筐体の孔に配された金属を溶融するためのレーザー光照射装置を備えたことを特徴とする請求項 1 6 に記載の封止装置。

【請求項 1 8】 前記接着部材に対して順次レーザー光を照射する走査装置を備えたことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 7 のいずれかに記載の封止装置。

【請求項 1 9】 レーザー光の回折光パターンを前記接着部材へ向けて一括照射させるための位相ホログラムを備えたことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 7 のいずれかに記載の封止装置。

【請求項 2 0】 前記接着部材へのレーザー光照射中に、前記筐体とリッドとの接合部の温度分布をモニタする温度モニタ装置を備えたことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 9 のいずれかに記載の封止装置。

【請求項 2 1】 前記接着部材を予備加熱する加熱装置を備えたことを特徴とする請求項 1 4 ～ 2 0 のいずれかに記載の封止装置。

【請求項 2 2】 請求項 1 乃至 1 3 のいずれかの方法で製造されたパッケージ品。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子素子等の被収納物が収納されたパッケージの接合封止についての方法、装置並びにその方法で製造されたパッケージ品に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、電子機器の小型化により電子部品の微細化が要求されている。例えば、水晶振動子モジュールの場合、薄型の筐体に水晶振動子をマウントしてリッドで封止し、パッケージ品とする構造になっている。封止の方法としてはシーム溶接が一般的であるが、ハンダによる接合も検討されている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の封止方法においては次のような問題がある。

①シーム溶接の場合：

- ・溶接媒体としてコパールリングが必要であるが、リング形状に成形する必要があることから、そのコストが高い。

- ・加工速度が遅く、生産性が悪い。

- ・シーム溶接を行うための装置が高額である。

- ・真空中での接合ができない（パッケージ内部を真空中にできないため、音叉型振動子には適用できない）。

- ・小型のパッケージには向いていない。

【0004】

## ②電子ビーム加熱によるハンダ接合の場合

- ・接合前にリッドを加圧密着させると、真空雰囲気投入してもパッケージ内部が十分な真空にならない可能性がある。

- ・筐体のセラミックスに熱的なダメージが入りクラックが発生する。

- ・筐体毎に加圧構造（加圧治具）が必要である。

【0005】

## ③筐体全体加熱によるハンダ接合の場合

- ・筐体全体を加熱すると、水晶振動子にも熱が加わり、封止後に周波数がシフトしてしまう可能性がある。

【0006】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、被収納物の性能を低下させることなく、生産性、信頼性、機能特性等の向上が図れる、パッケージの封止方法や装置等を提供することを目的とする。

【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の方法は、被収納物が収納された筐体とレーザー光が透過可能な材料からなるリッドとの間に接着部材を配置し、レーザー光を前記リッドを通して前記接着部材へ照射して該接着部材を溶融し、前記筐体と前記リッドとを前記接着部材により接合するものである。その際、前記接着部材が前記筐体又は前記リッドに形成されていると作業性が向上する。

【0008】



この方法によれば、次のような効果が得られる。

①レーザー光を用いて筐体とリッドとの接合部を局所的に加熱し、接着部材を溶融させて接合するので、被収納物に熱が伝わりづらく、従って、熱による被収納物の性能劣化が防止されて製品の信頼性が向上する。

②照射エネルギーを高精度に制御できるので、接合に最適な条件が得やすい上、レーザー光を透過するリッドを用いるので、封止のためのエネルギー利用率が大きく向上する。

③シーム溶接の場合と異なり、溶接痕が発生せず、外観がきれいである。

#### 【0009】

前記筐体と前記リッドとの固定には加圧による他、前記筐体に孔を設け、該孔を利用して前記リッドを真空吸着する方法も使用できる。この場合には、前記筐体と前記リッドを固定した後、前記筐体に形成された孔に金属を配し、そこにレーザー光を照射して該金属を溶融し、前記孔を封止すると、被収納物に衝撃や熱を伝えることなく、従って、デバイスの信頼性を損なうことなく封止ができる。

更に、前記筐体とリッドとを接合するためのレーザー光の波長と、前記孔に配置された前記金属に照射するためのレーザー光の波長とを、同一波長とすると、レーザー光照射装置が1台で済むので装置を簡略化できる。

#### 【0010】

前記筐体とリッドとを接合するに際しては、レーザー光を走査し、前記接着部材へ順次レーザー光を照射してもよく、また、レーザー光を位相ホログラムに通して回折光パターンを形成し、該回折光パターンを前記接着部材へ一括照射してもよい。

レーザー光を走査する照射方法は、比較的簡易な構成でレーザー光を照射でき、一方、位相ホログラムを利用する方法は、レーザー光の損失を極めて少なくできるとともに均一な接合が迅速に得られるので、生産性の向上に大きく寄与できる。

#### 【0011】

前記位相ホログラムを用いる場合、その回折0次光にエネルギーを残し、該回折0次光を用いて前記回折光パターンの位置決めを行うことができる。

また、レーザー光を集光レンズにより集光し、該集光レンズと前記リッドとの間に前記位相ホログラムを配置し、該位相ホログラムの位置を光軸方向に変化させることにより、所望の大きさの回折光パターンを形成することができる。

これらによって、筐体とリッドとを接合するための適切な光パターンを得るのが容易になる。

#### 【0012】

また、レーザー光を前記接着部材へ照射中に、前記筐体とリッドとの接合部の温度分布をモニタすると、接合部の温度状態を見ながらレーザー光を照射できるので、実際の状況に応じたより適切な筐体とリッドとの接合が可能になる。

更に、前記接着部材を予備加熱した後に、レーザー光を照射するようにすると、レーザー光の照射時間やパワーを節約することが可能となる。

なお、上記各方法において、前記収納物を電子素子とすれば、電子素子モジュールが製造できる。

#### 【0013】

また、上記方法を実施するための本発明の装置は、被収納物が収納された筐体とリッドとを接着部材により接合するための封止装置であって、前記筐体と前記リッドとを固定する固定手段と、前記リッドを通して前記接着部材へレーザー光を照射するレーザー光照射装置とを備えるものである。

#### 【0014】

前記固定手段としては加圧装置が利用できる他、前記筐体に設けた孔を利用して該筐体に前記リッドを吸着させる吸着装置を利用することができる。前記吸着装置を備えたものにあつては、更に、前記筐体の孔位置に配された金属を溶融するレーザー光照射装置を備えてもよい。

#### 【0015】

本発明の装置は、更に、前記接着部材に対して順次レーザー光を照射する走査装置、あるいは、レーザー光の回折光パターンを前記接着部材へ向けて一括照射させる位相ホログラムを備えることができる。

また、前記接着部材へのレーザー光照射中に、前記筐体とリッドとの接合部の温度分布をモニタする温度モニタ装置を備えることができる。

更に、前記接着部材のレーザー光照射部を予備加熱する加熱装置を備えることができる。

これらの装置によって、先述した各方法が実施でき、それぞれの項で説明した効果並びにパッケージ品を得ることが可能となる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を電子素子モジュール（又は電子素子パッケージ）の製造に関連して説明する。本発明の被収納物である電子素子は特に限定されるものではないが、以下では、水晶振動子を用いた水晶振動子モジュールを例に説明する。

最初に、本発明による方法の一例を利用して製造した水晶振動子モジュールの構造を説明する。図1（A）はその水晶振動子モジュールの斜視図、図1（B）はその水晶振動子モジュールの断面図である。

水晶振動子モジュール1は、その筐体10が例えばセラミックスからなり、その内部に水晶振動子12が固定され、その筐体10をリッド14で封止してなる。リッド14はレーザー光が透過可能なガラス等の無機材料である。このリッド14として、筐体10の材料であるセラミックスと線膨脹係数が近い材料（例えばホウケイ酸ガラス）を採用すると、周囲温度の変動の際にも、筐体10からリッド14が剥離しにくくなるので好ましい。

#### 【0017】

これらの筐体10とリッド14は、その間に挟んだ接着部材16の溶融を利用して接合されており、これにより筐体10の内部が封止されている。従って、溶融に供される接着部材16は、筐体10やリッド14より低い軟化点（流動性が高くなる点）のものが使用されねばならない。ホウケイ酸ガラスの軟化点は、組成によって異なるが例えば800℃程度のものまでである。従って、接着部材16には、例えば272℃程度の軟化点を有する低融点ガラス等が利用できる。

#### 【0018】

##### 実施形態1.

図2は本発明の実施形態1に係る水晶振動子モジュールの製造装置の説明図である。ここで、水晶振動子が収納された筐体10と、片面外周に低融点の接着部

材 16 が形成されたリッド 14（リッド 14 については図 3 を参照こと）との間に、接着部材 16 を配置する。そして、これらを加圧治具 30、32、34 の固定側 30 と移動側（ガラス製）32 の間に配置する。そして、これらの固定側 30 と移動側（ガラス製）32 を締め付けネジ 34 により締め付けて、筐体 10 とリッド 14 とを加圧して固定する。この加圧状態において、図示していないレーザー光照射装置から、レーザー光 38 をレンズ 36 を介し、移動側（ガラス製）32 及びリッド 14 を通して接着部材 16 へ照射する。この際、レーザー光は走査装置（図示せず）を利用して、接着部材 16 に沿ってスキャンさせながら照射させる。この照射によって、接着部材 16 が加熱されて溶融し、筐体 10 とリッド 14 とが接着部材 16 を介してその外周を接合され、これにより筐体 10 が封止されて、図 1 に示すような水晶振動子が収納された水晶振動子モジュール 1 が形成される。そして最後に、加圧治具 30、32、34 による加圧が緩められて、水晶振動子モジュール 1 が取り出される。

このような製造方法を用いることにより、所望の部位、即ち、接着部材が配置された部位にのみレーザー光が照射されるため、電子素子に熱の影響を与えることなく、電子素子モジュールが製造できる。

#### 【0019】

##### 実施形態 2.

図 4 は本発明の実施形態 2 に係る水晶振動子モジュールの製造装置の説明図である。ここでは、実施形態 1 でしたようなレーザー光をスキャンさせる走査装置に代えて、接着部材 16 の配置形状に対応した回折光パターンが得られるように設計した位相ホログラム（又は位相格子）39 を、レーザー光の光路に配置する。そして、その回折光パターン 40 を接着部材 16 に照射して、リッド 14 周囲の接着部材 16 を同時に溶融して、筐体 10 とリッド 14 とを一括して接合し、封止するものであり、生産性を大きく向上できる利点がある。

#### 【0020】

図 5 は図 4 の位相ホログラムにより生成される回折光パターンの説明図である。レーザービームは位相ホログラム 39 により回折されて回折ビーム 38a となり、接着部材 16 に対応した帯状の矩形形状の回折光パターン 40 を形成する。こ

の回折光パターン40が、加圧治具移動側（ガラス製）32及びリッド14を通して接着部材16へ照射され、その溶融に供される。

#### 【0021】

なお、このような回折光パターンを生成するための位相格子または位相ホログラムについては、「APPLIED OPTICS」Vol.26, No.14/15 July 1987 「Synthesis of digital holograms by direct binary search」にその詳細が開示されている。本実施例に使用する位相ホログラムは、この文献に開示されている方法に基づいて位相分布を得、その位相分布に基づいてCADデータを作成し、マスクの作成、レジスト露光及びイオンエッチングという処理を経て作成されることができる。

#### 【0022】

上記実施の形態1、2で使用したレーザー光照射装置のレーザー条件は以下の通りである。

光源 : YAGレーザー  
波長 : 1064 nm  
パワー : 10W  
ビーム幅 : 10 mm  
発振 : 連続発振  
照射時間 : 5～6秒

#### 【0023】

なお、上記レーザー条件は単なる一例であり、状況に応じて他の多数の組合せが可能である。例えば、光源にYAGレーザーの他の波長（例えば532 nm）や、YLEレーザー（波長1047 nm）、CO<sub>2</sub>レーザー（波長10.6 μm）等も使用可能である。ただし、CO<sub>2</sub>レーザーを使用した場合、リッド14にはシリコン（Si）やジंकセレン（ZnSe）等の波長10.6 μmに対して透明な素材を用いる。

また、別途加熱装置を備えて、接着部材16のレーザー光照射部をその加熱装置で予備加熱し、予備加熱された部位にレーザー光を照射するようにすれば、レーザー条件をより緩やかにでき、従って、レーザー光照射装置に関連するコスト

を抑制することができる。

【0024】

実施形態3.

図6は本発明の実施形態3に係る水晶振動子を筐体内に収納するための製造装置の説明図である。ここでは、筐体10とリッド14とを接合するに際しての固定を、加圧ではなく、真空吸着を利用して行うようにしたものである。

このため、筐体10には、その底面にパッケージ内部に貫通する孔10aを予め形成して、空気貫通孔42aが形成された基台42上に、孔10aと空気貫通孔42aの一端を一致させて筐体10を配し、その筐体10上面にリッド14を置く。そして、基台42の空気貫通孔42aの他端を真空ポンプ43に接続する。

筐体10とリッド14とを接合する際には、真空ポンプ43を使い、空気貫通孔42a及び孔10aを介して筐体10の内部を真空にし、リッド14を筐体10に吸着して固定させる。そして、この固定状態で、レーザー光を接着部材16に照射してそれを溶融させて、筐体10とリッド14とを接合し、それらを封止する。

【0025】

なお、実施形態3においては、筐体10の内部を真空引きしてリッド14を筐体10に吸着させる構成にしてあればよく、図示した例に限定されるものではない。

また、ここでは、位相ホログラム39を利用したレーザー光照射としたが、実施形態1で示したスキャンによるレーザー光照射であってもかまわない。

【0026】

次に、真空吸着を行うために筐体10に形成した孔10aを封止する方法を説明する。図7がその説明図であり、リッド14が接合された筐体10の孔10aに、金属、例えば鉛錫合金17を配置して、図示していないレーザー光照射装置からレーザー光44を照射し、その鉛錫合金17を溶融して孔10aを封止する。この封止金属には鉛錫合金17の他に金錫合金も使用できる。

【0027】

なお、この場合、筐体10とリッド14とを接合するレーザー光と同じ波長のレーザー光を利用するようすれば、一台のレーザー光照射装置を使って互いに兼用することが可能になる。

また、水晶振動子の周波数を調整するのにレーザー光を利用しているが、その調整の程度によっては、その周波数調整に使うレーザー光も、筐体10とリッド14とを接合するレーザー光等の波長と同じくでき、従って、レーザー光照射装置の、更なる有効利用も可能である。

#### 【0028】

##### 実施形態4.

既に、実施形態2あるいは実施形態3において、位相ホログラムを利用して筐体10とリッド14とを接合する方法を説明した。そこで、ここでは、それらの際に、回折光パターンの形状を調節するための方法を紹介する。

図8がその説明図であり、位相ホログラム39を、レンズ36と加工対象である接着部材16との間で、光軸方向に移動可能に配置する。いま、レンズ36と接着部材16までの距離を $f$ 、位相ホログラム39と接着部材16までの距離を $d$ とすれば、位相ホログラム39を光軸方向に動かすことで $d/f$ が変わり、これにより、位相ホログラム39による回折光パターンの大きさを、接着部材16の大きさに合わせて調整することができることになる。

#### 【0029】

図9は位相ホログラムを利用し、筐体内に水晶振動子を収納する製造方法において、回折光パターンの位置決め方法の一例を示す説明図である。ここでは、位相ホログラム39による回折0次光41にエネルギーを残し、この0次光41を回折光パターンの位置決めに用いる。具体的には、光検出器46を基準位置に配置し、この光検出器46が、図10に示すような回折0次光41を検出した位置を、回折光パターン40の基準位置と定める。

従って、光検出器46の基準位置とこれから接合封止しようとする筐体10（水晶振動子がマウントされたもの）及びリッド14のプリセット位置との距離 $D$ を予め定めておけば、封止前の筐体10とリッド14を光検出器46が0次光41を検出した位置から距離 $D$ だけ移動させることにより、封止前の筐体10とリ

ッド 1 4 が加工位置に位置決めされ、回折光パターン 4 0 による接合封止が適切に実行できることになる。

#### 【 0 0 3 0 】

なお、回折光パターンは位相ホログラムの設計に応じて決定されるので、適宜の位相ホログラムを使って必要な形状の回折光パターンを得ることができる。

また、位相ホログラムの回折 0 次光は、位相ホログラムの面のエッチング深さを調整することで、その発生の有無を選択することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

ところで、上記各実施の形態において、更に、筐体 1 0 とリッド 1 4 との接合部の温度分布をモニタする温度モニタ装置を備え、接着部材 1 6 へのレーザー光照射中における該接合部の温度をモニタするようにしておくと、その温度に応じて、適切な量のレーザー光を照射できるので、筐体 1 0 とリッド 1 4 との接合封止の品質をより高めることが可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

また、上記各実施の形態では、被収納物として水晶振動子 1 2 を用いて説明したが、被収納物はこれに限定されるものではなく、例えば各種回路素子（素子に付随する回路を含めても可）が上げられる。特に、リッド 1 4 がレーザー光を透過させるものであることを考慮すると、半導体レーザー、フォトダイオード、発光ダイオード、CCD センサー等の光送受を伴う素子を封入するのに、本発明の利用は最適である。さらに本発明は、パッケージの封止後に、レーザー光を用いてパッケージ内部の配線の切断や抵抗のトリミングが可能なので、回路パターンの封入にも活用できる。

#### 【 0 0 3 3 】

また、上記各実施の形態で、筐体 1 0 は、セラミックの他に金属やガラスから作ることもできる。更に、接着部材 1 6 として低融点ガラスの利用を紹介したが、この他、金錫合金、熱吸収熱硬化型樹脂等の溶融した際に接着性を示す部材も、接着部材 1 6 として利用することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

以上本発明の具体的な実施例を図を参照しながら説明してきたが、本発明はこ



これらの例に限定されるものではなく、例えば、上記各実施例を任意に組み合わせる等、種々の変形が可能である。

【0035】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、信頼性が高く、外観もきれいなパッケージ品が製造できる。加えて、封止材にレーザー光を透過させるリッドを用いているため、封止の際におけるレーザー光のエネルギー利用率を大きく向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の方法の一例により製造された水晶振動子モジュールの説明図。

【図2】

本発明の実施形態1に係る水晶振動子モジュールの製造装置の説明図。

【図3】

実施形態1で用いた低融点の接着部材が片面に形成されたリッドの外観図。

【図4】

本発明の実施形態2に係る水晶振動子モジュールの製造装置の説明図。

【図5】

実施形態2の位相ホログラムによる回折光パターン形成の説明図。

【図6】

本発明の実施形態3に係る水晶振動子モジュールの製造装置の説明図。

【図7】

実施形態3における真空吸着用孔を封止するための説明図。

【図8】

本発明の実施形態4に係る水晶振動子モジュールの製造装置の説明図。

【図9】

位相ホログラムを利用した水晶振動子モジュールの製造における、回折光パターンの位置決め方法の一例を示す説明図。

【図10】

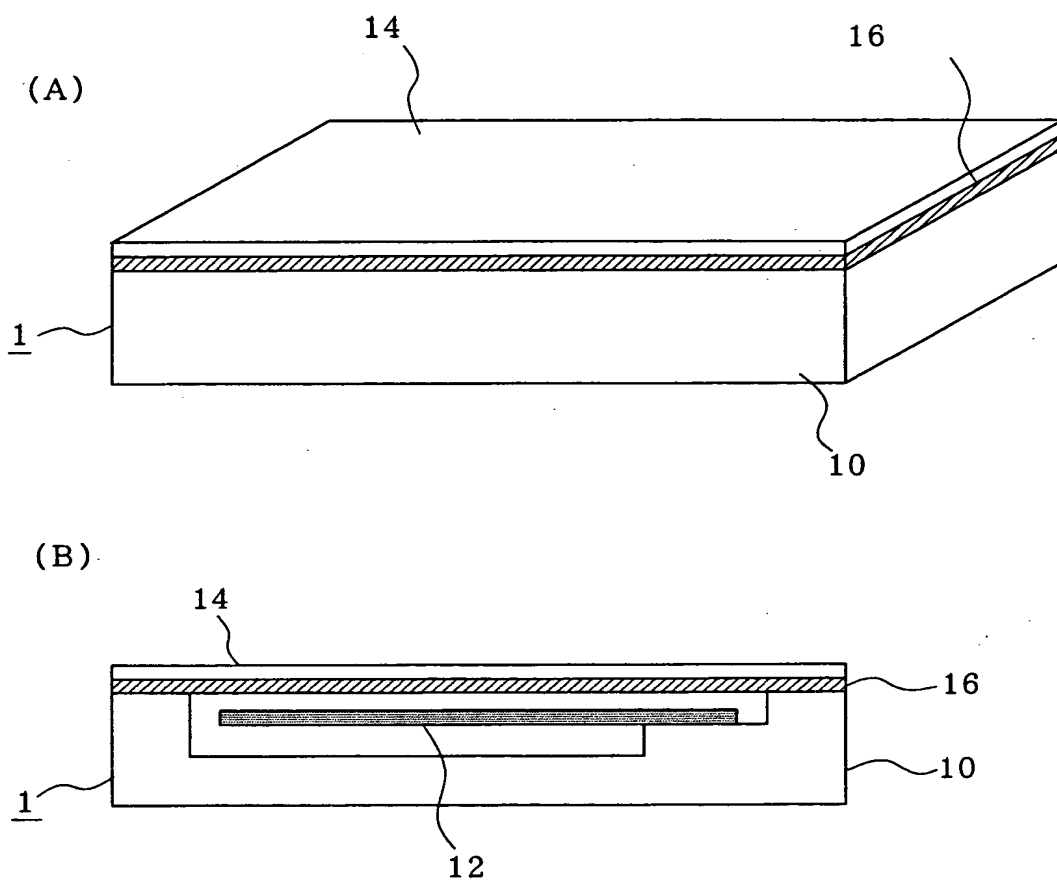
図9における光検出器上面を示す斜視図。

【符号の説明】

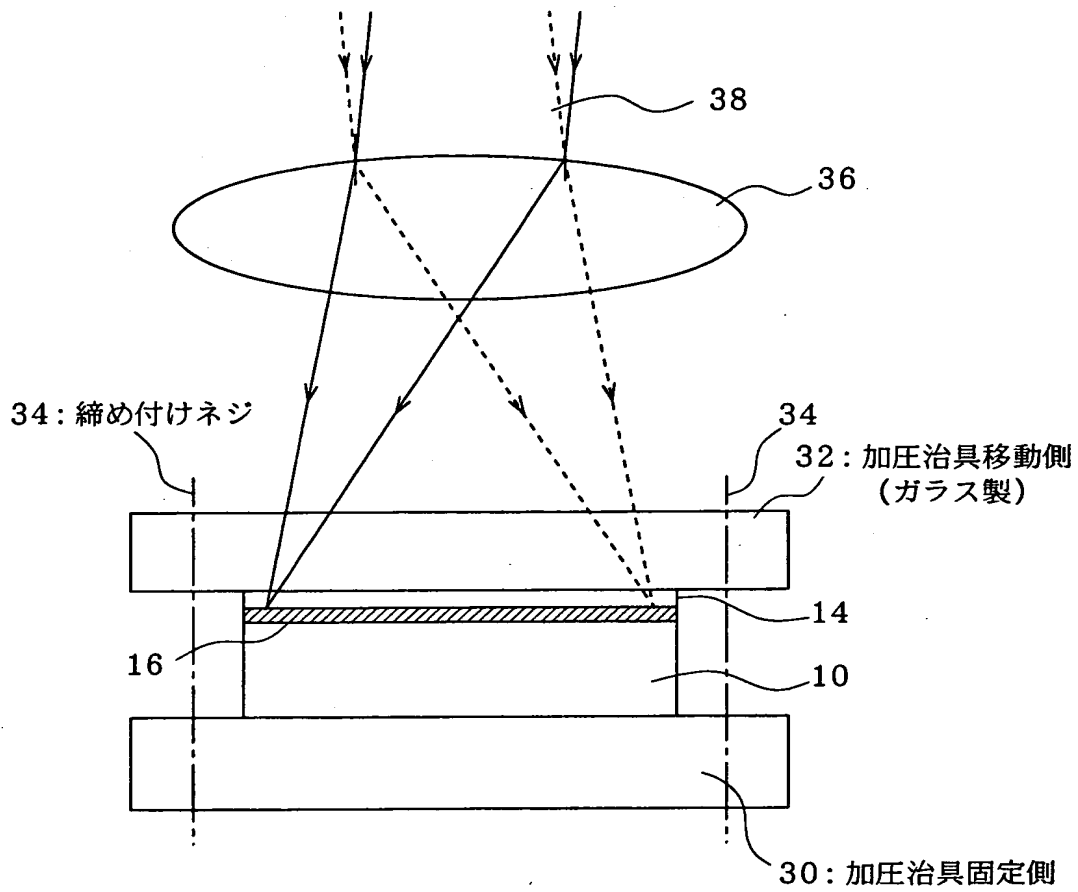
- 1 水晶振動子モジュール
- 10 筐体
- 10a 筐体の孔
- 12 水晶振動子
- 14 リッド
- 16 接着部材
- 30, 32, 34 加圧治具
- 36 レンズ
- 38 レーザー光
- 39 位相ホログラム
- 40 回折光パターン
- 41 回折光パターンの0次光
- 42 基台
- 43 真空ポンプ
- 46 光検出器

【書類名】 図面

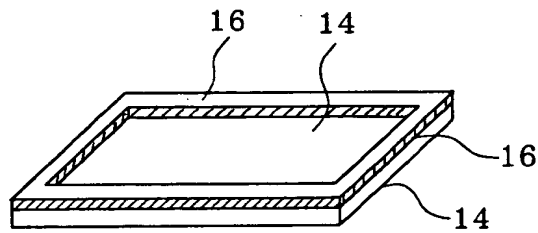
【図 1】



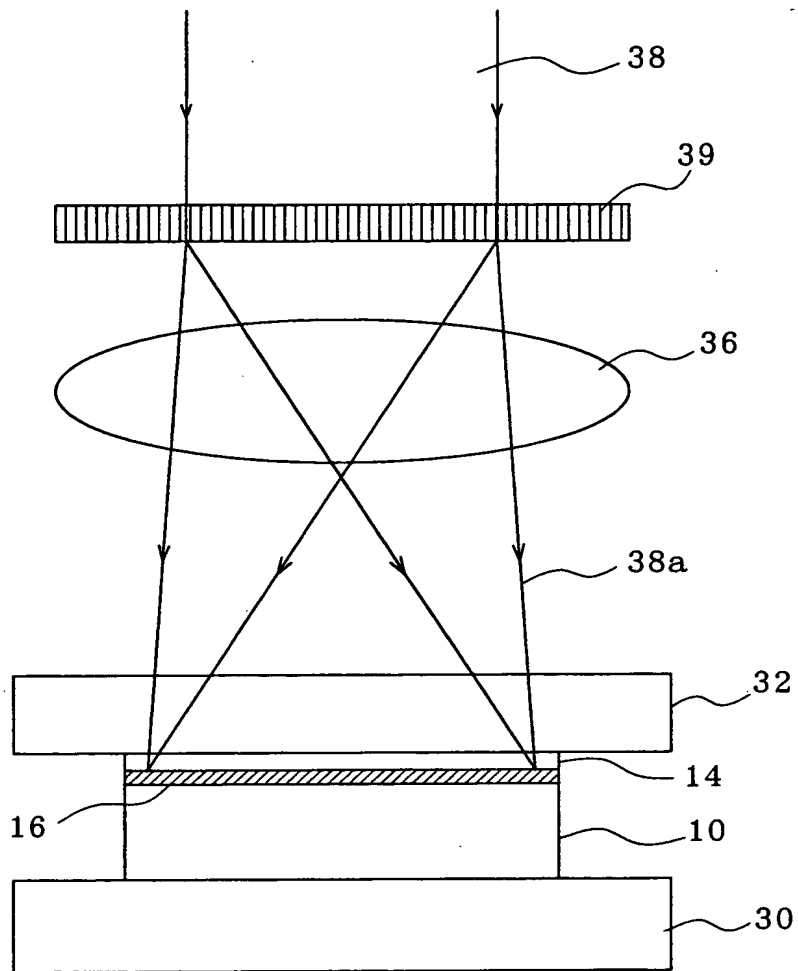
【図 2】



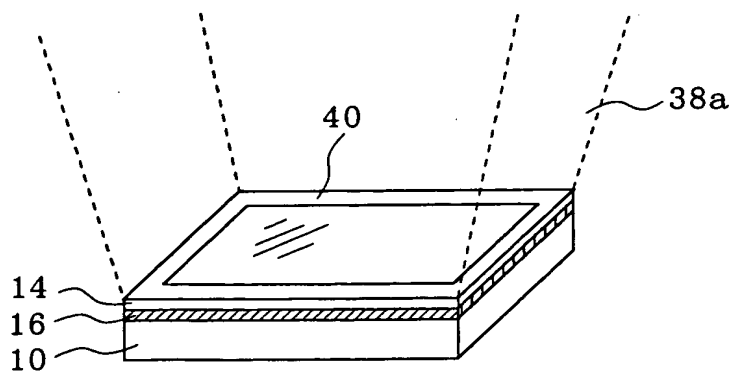
【図 3】



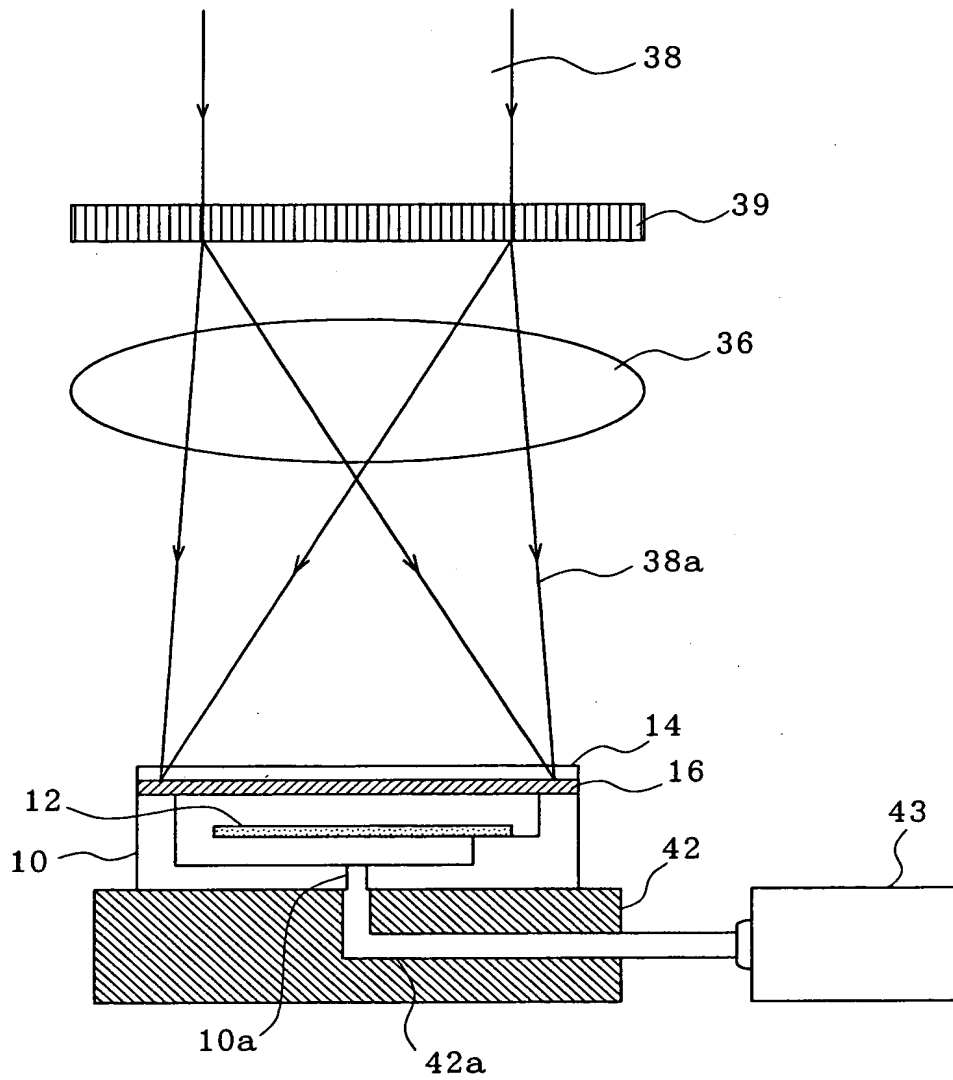
【図 4】



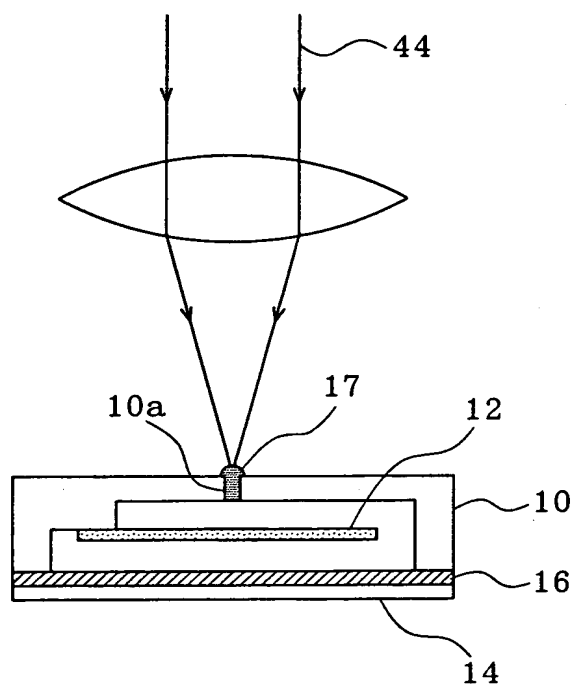
【図 5】



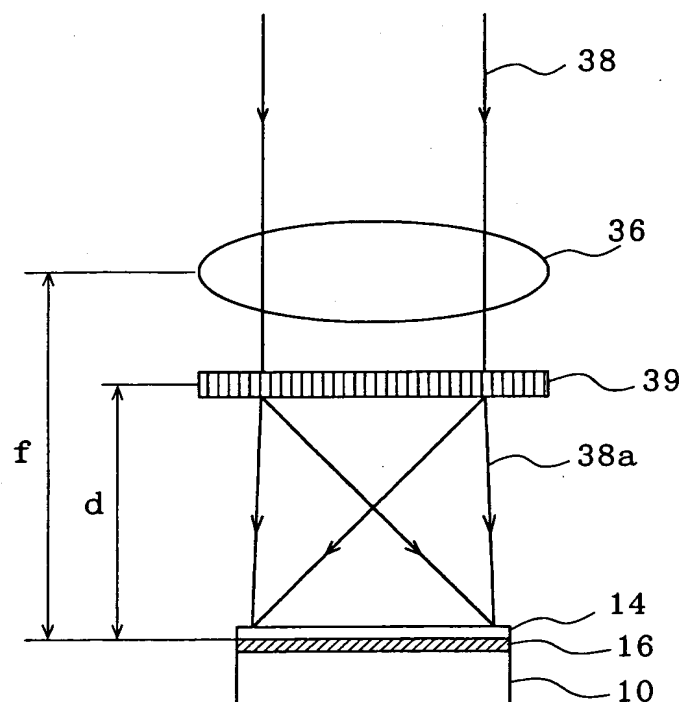
【図 6】



【図 7】

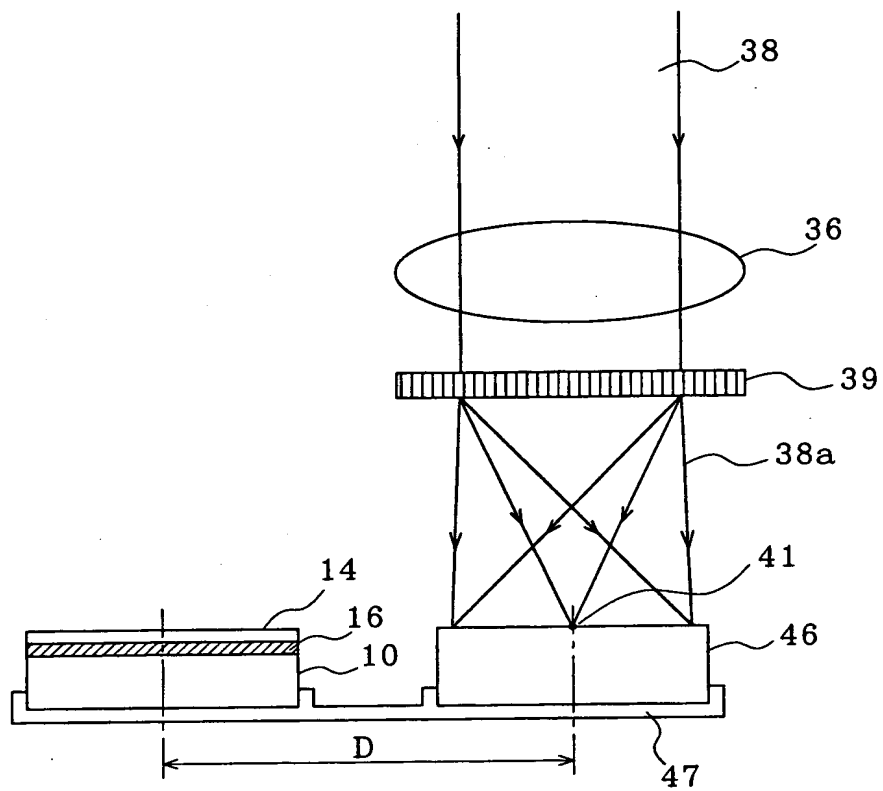


【図 8】

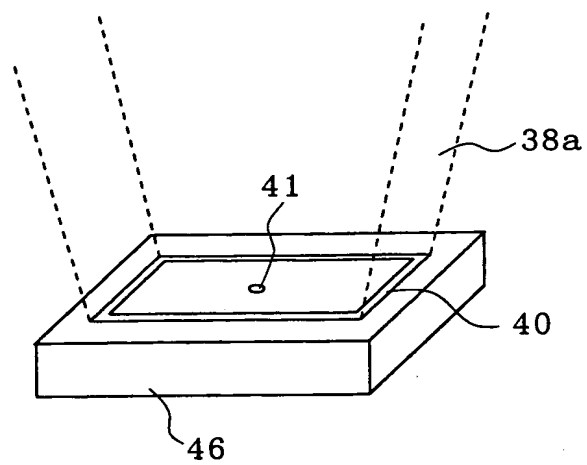




【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被収納物の性能を低下させることなく、生産性、信頼性、機能特性等の向上が図れる、パッケージの封止方法や装置等を提供すること。

【解決手段】 水晶振動子片 1 2 が収納された筐体 1 0 と、レーザー光が透過可能な材料からなるリッド 1 4 とを、接着部材 1 6 を介して固定し、レーザー光をリッド 1 4 を通して接着部材 1 6 へ照射して接着部材 1 6 を溶融し、筐体 1 0 とリッド 1 4 とを接着部材 1 6 により接合する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

|         |                |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2001-051938 |
| 受付番号    | 50100273626    |
| 書類名     | 特許願            |
| 担当官     | 第七担当上席 0096    |
| 作成日     | 平成13年 3月 2日    |

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

|          |                  |
|----------|------------------|
| 【識別番号】   | 000002369        |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 |
| 【氏名又は名称】 | セイコーエプソン株式会社     |

## 【代理人】

申請人

|          |   |
|----------|---|
| 【識別番号】   | 100061273                                     |
| 【住所又は居所】 | 東京都港区虎ノ門一丁目19番10号 第6セン<br>トラルビル 木村・佐々木国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 佐々木 宗治  |

## 【選任した代理人】

|          |   |
|----------|---|
| 【識別番号】   | 100085198                                     |
| 【住所又は居所】 | 東京都港区虎ノ門1丁目19番10号 第6セン<br>トラルビル 木村・佐々木国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 小林 久夫   |

## 【選任した代理人】

|          |   |
|----------|---|
| 【識別番号】   | 100060737                                     |
| 【住所又は居所】 | 東京都港区虎ノ門1丁目19番10号 第6セン<br>トラルビル 木村・佐々木国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 木村 三朗   |

## 【選任した代理人】

|          |   |
|----------|---|
| 【識別番号】   | 100070563                                     |
| 【住所又は居所】 | 東京都港区虎ノ門1丁目19番10号 第6セン<br>トラルビル 木村・佐々木国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 大村 昇  |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社